



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0078162
Application Number

출원년월일 : 2002년 12월 10일
Date of Application DEC 10, 2002

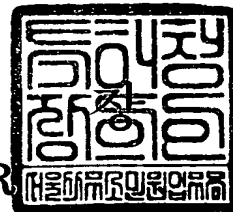
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 10 월 14 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0007
【제출일자】	2002. 12. 10
【국제특허분류】	H04B
【발명의 명칭】	무선 신호 병렬 처리 장치 및 그 방법
【발명의 영문명칭】	Apparatus and method for radio signal parallel processing
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	정재호
【성명의 영문표기】	CHUNG, Jae Ho
【주민등록번호】	691001-1024831
【우편번호】	449-846
【주소】	경기도 용인시 수지읍 풍덕천리 삼성5차아파트 523동 1005호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인)

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 6 면 6,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 12 항 493,000 원

【합계】 528,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 무선 신호 병렬 처리 장치 및 그 방법에 관한 것으로, 그 무선 신호 병렬 처리 장치는, 주파수가 ω_1 인 제1 반송파 신호와 주파수가 ω_2 ($\omega_2 > \omega_1$)인 제2 반송파 신호를 수신하여 병렬 처리하는 무선 수신기의 무선신호 병렬 처리 장치에 있어서, 주파수가 ω 인 신호를 출력하는 제1 국부 발진기; 상기 제1 반송파 신호와 상기 주파수 ω 의 신호를 입력받아, 상기 제1 반송파 신호를 제1 중간 주파수인 $(\omega - \omega_1)$ 의 신호와 다른 제1 중간 주파수인 $(\omega + \omega_1)$ 의 신호로 주파수 변환하여 출력하는 제1 주파수 혼합기; 및 상기 제2 반송파 신호와 상기 주파수 ω 의 신호를 입력받아, 상기 제2 반송파 신호를 제1 중간 주파수인 $(\omega_2 - \omega)$ 의 신호와 다른 제1 중간 주파수인 $(\omega_2 + \omega)$ 의 신호로 주파수 변환하여 출력하는 제2 주파수 혼합기를 포함한다. 이러한 무선 신호 병렬 처리 장치는, 서로 다른 주파수의 두 개의 반송파 신호를 병렬 처리함으로써 데이터 송수신 용량을 증가시키고, 장치 구현을 위한 컴플렉시티가 낮으며 소요되는 제조비용을 줄이는 효과를 제공한다.

【대표도】

도 1

【명세서】**【발명의 명칭】**

무선 신호 병렬 처리 장치 및 그 방법 {Apparatus and method for radio signal parallel processing}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명에 따른 무선신호 병렬 처리 장치를 설명하기 위한 블록도,

도 2는 본 발명에 따른 무선신호 병렬 처리 장치의 다른 실시예를 설명하기 위한 블록도,

도 3a 내지 도 3d는 본 발명에 따른 무선 신호 병렬 처리 장치의 동작을 설명하기 위한 주파수 스펙트럼을 나타내는 도면,

도 4는 본 발명에 따른 무선신호 병렬 처리 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<5> 본 발명은 무선 수신기에서의 무선 신호 병렬 처리 장치 및 방법에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 수신한 반송파 신호를 낮은 주파수의 신호로 하향변환하여 기저대역신호를 출력하는 슈퍼헤테로다인 수신기에 있어서, 서로 다른 주파수의 두 개의 반송파 신호를 동시에 수신한 후 병렬 처리하여 두 개의 기저대역신호를 출력하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

<6> 무선 신호를 수신하는 슈퍼헤테로다인(superheterodyne) 수신기는 반송파(carrier) 신호를 수신하여 2회 중간 주파수(intermediate frequency)로 하향변환하여 기저대역(baseband) 신호

호를 출력한다. 중간 주파수로 2회 하향변환하는 슈퍼헤테로다인 수신기를 특히, 듀얼 IF 슈퍼헤테로다인 수신기(Dual Intermediate Frequency Superheterodyne Radio Frequency Receiver)라 한다. 여기서, 기저대역 신호란 송신측에서 고주파 대역으로 변조하기 이전의 원래 주파수 대역의 신호를 말한다.

<7> 슈퍼헤테로다인 수신기는 무선 통신 분야, 예컨대 무선 전화, 무선 방송 및 무선 랜(LAN) 등의 분야에서 널리 사용된다.

<8> 한편, 무선 통신을 통해 전송해야할 데이터의 양이 점점 많아짐에 따라 송수신측에서의 데이터 처리 용량이 증가될 것이 요구된다.

<9> 그러나 종래의 슈퍼헤테로다인 수신기는 하나의 반송파 신호만을 수신하여 기저대역신호를 출력하므로 그 요구에 부응하지 못하고 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<10> 따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 데이터 송수신 용량을 증가시키고, 장치 구현을 위한 컴플렉시티가 낮으며 제조비용이 적게 소요되는 무선 신호 병렬 처리 장치 및 방법을 제공하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<11> 상기 과제를 이루기 위해, 본 발명에 의한 무선 신호 병렬 처리 장치는,

<12> 주파수가 ω_1 인 제1 반송파 신호와 주파수가 ω_2 ($\omega_2 > \omega_1$)인 제2 반송파

신호를 수신하여 병렬 처리하는 무선신호 병렬 처리 장치에 있어서, 주파수가 ω 인 신호를 출력하는 제1 국부 발진기; 상기 제1 반송파 신호와 상기 주파수 ω 의 신호를 입력받아, 상기 제1 반송파 신호를 제1 중간 주파수인 $(\omega - \omega_1)$ 의 신호와 다른 제1 중간 주파수인 $(\omega + \omega_1)$ 의 신호로 주파수 변환하여 출력하는 제1 주파수 혼합기; 및 상기 제2 반송파 신호와 상기 주파수 ω 의 신호를 입력받아, 상기 제2 반송파 신호를 제1 중간 주파수인 $(\omega_2 - \omega)$ 의 신호와 다른 제1 중간 주파수인 $(\omega_2 + \omega)$ 의 신호로 주파수 변환하여 출력하는 제2 주파수 혼합기를 포함한다.

<13> 또한, 상기 제1 국부 발진기의 출력신호의 주파수 ω 는 상기 주파수 ω_1 과 상기 주파수 ω_2 의 평균 주파수인 $(\omega_2 + \omega_1)/2$ 이고, 상기 제1 주파수 혼합기의 출력신호의 제1 중간 주파수들중 하나인 $(\omega - \omega_1)$ 과 상기 제2 주파수 혼합기의 출력신호의 제1 중간 주파수들중 하나인 $(\omega_2 - \omega)$ 이 $(\omega_2 - \omega_1)/2$ 으로 동일한 것이 바람직하다.

<14> 상기 과제를 이루기 위해, 본 발명에 의한 무선 신호 병렬 처리 방법은,

<15> 주파수가 ω_1 인 제1 반송파 신호와 주파수가 ω_2 ($\omega_2 > \omega_1$)인 제2 반송파 신호를 수신하는 무선신호 병렬 처리 방법에 있어서, (a) 상기 제1 반송파 신호를 주파수 변환하여 제1 중간 주파수인 $(\omega - \omega_1)$ 의 신호와 다른 제1 중간 주파수인 $(\omega + \omega_1)$ 의 신호를 생성하는 단계; 및 (b) 상기 제2 반송파 신호를 주파수 변환하여 제1 중간 주파수인 $(\omega_2 - \omega)$ 의 신호와 다른 제1 중간 주파수인 $(\omega_2 + \omega)$ 의 신호를 생성하는 단계를 포함한다.

<16> 또한, 상기 주파수 ω 는 상기 주파수 ω_1 과 상기 주파수 ω_2 의 평균 주파수인 $(\omega_2 + \omega_1)/2$ 이고, 상기 (a)단계의 제1 중간 주파수들중 하나인 $(\omega - \omega_1)$ 과 상기 (b)단계의 제1 중간 주파수들중 하나인 $(\omega_2 - \omega)$ 이 $(\omega_2 - \omega_1)/2$ 으로 동일한 것이 바람직하다.

<17> 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

- <18> 도 1은 본 발명에 따른 무선신호 병렬 처리 장치를 포함하는 무선 수신기를 설명하기 위한 블록도이다.
- <19> 도 1을 참조하면, 무선 수신기는 제1 안테나(11), 제1 선행선택필터(12), 제1 저잡음 증폭기(13), 제1 허상제거필터(14), 제2 안테나(15), 제2 선행선택필터(16), 제2 저잡음 증폭기(17), 제2 허상제거필터(18), 무선신호 병렬 처리 장치(20), 제3 채널선택필터(31) 및 제4 채널선택필터(33)를 포함한다.
- <20> 무선신호 병렬 처리 장치(20)는 제1 주파수 혼합기(21), 제2 주파수 혼합기(22), 국부발진기(23), 제1 채널선택필터(24), 제2 채널선택필터(25), 주파수 분배기(26), 제3 주파수 혼합기(27) 및 제4 주파수 혼합기(28)를 포함한다.
- <21> 도 1에 도시된 무선 수신기는 듀얼 IF 헤테로다인 수신기이다.
- <22> 제1 안테나(11)는 주파수 ω_1 의 제1 반송파 신호를 수신한다.
- <23> 제1 선행선택필터(12)는 제1 안테나(11)로부터 제1 반송파 신호를 입력받아, 주파수 ω_1 을 중심으로 소정 대역의 주파수에 해당하는 신호를 통과시키고 다른 주파수 대역의 잡음을 제거한다. 제1 선행선택필터(12)는 일종의 밴드패스 필터(band pass filter)이다.
- <24> 제1 저잡음 증폭기(13)는 제1 선행선택필터(12)로부터 출력신호를 입력받아 잡음의 발생은 적게하면서 신호를 증폭시킨다.
- <25> 제1 허상제거필터(14)는 제1 저잡음 증폭기(13)로부터 출력신호를 입력받아 증폭에 의해 발생할 수 있는 허상(image)을 제거하는 필터이다. 제1 허상제거필터(14)는 대역폭(bandwidth)이 제1 선행선택필터(12)보다 작은 일종의 밴드패스필터이다.

- <26> 제2 안테나(15)는 주파수 ω_2 의 제2 반송파 신호를 수신한다. ω_2 는 ω_1 보다 큰 값으로 한다.
- <27> 제2 선행선택필터(16), 제2 저잡음 증폭기(17) 및 제2 허상제거필터(18)는 각각 제1 선행선택필터(12), 제1 저잡음 증폭기(13) 및 제1 허상제거필터(14)의 기능과 동일하다.
- <28> 본 실시예에서는 두 개의 반송파 신호를 수신하고 전처리(preprocessing)하기 위해 각각 두 개 씩의 안테나(11, 15), 선행선택필터(12, 16), 저잡음 증폭기(13, 17) 및 허상제거필터(14, 18)가 사용되었으나 하나의 안테나, 선행선택필터, 저잡음 증폭기 및 허상제거필터에 의해서도 두 개의 반송파 신호를 수신하고 전처리할 수도 있다.
- <29> 무선신호 병렬 처리 장치(20)는 전처리된 주파수 ω_1 의 제1 반송파 신호와 주파수 ω_2 의 제2 반송파 신호를 병렬 처리하여 2개의 기저대역신호를 출력한다. 설명의 편의를 위해 제1 반송파 신호의 주파수 ω_1 은 1기가헤르쯔(GHz)라 하고, 제2 반송파 신호의 주파수 ω_2 는 5기가헤르쯔(GHz)라 한다.
- <30> 도 3a 내지 도 3d는 본 발명에 따른 무선 신호 병렬 처리 장치(20)의 동작을 설명하기 위한 주파수 스펙트럼을 나타내는 도면이다.
- <31> 이하에서는 도 1 및 도 3a 내지 도 3d를 참조하여 본 발명에 따른 무선 신호 병렬 처리 장치(20)의 동작을 설명한다.
- <32> 먼저, 국부 발진기(23)는 제1 반송파 신호의 주파수 ω_1 과 제2 반송파 신호의 주파수 ω_2 의 평균값인 주파수 ω 의 신호를 출력한다. 즉, 주파수 ω 는 다음 수학식에 의해 결정된다.
- <33> **【수학식 1】 $\omega = (\omega_1 + \omega_2)/2$**
- <34> 따라서 ω_1 이 1GHz이고, 주파수 ω_2 가 5GHz이므로 주파수 ω 는 3GHz가 된다.

- <35> 도 3a에 제1 반송파 신호와 제2 반송파 신호 및 국부 발진기(23)의 출력 신호의 주파수 스펙트럼이 도시되어 있다.
- <36> 제1 주파수 혼합기(21)는 제1 허상제거필터(14)로부터 전처리된 제1 반송파 신호를 입력 받고 국부 발진기(23)로부터 주파수 3GHz의 신호를 입력받아 제1 중간 주파수 변환을 한다.
- <37> 제1 주파수 혼합기(21)가 주파수 변환을 수행하는 동작은 다음 수학식에 의해 설명된다.
- <38> **【수학식 2】** $\cos(\omega)\cos(\omega_1)=1/2\{\cos(\omega+\omega_1)+\cos(\omega-\omega_1)\}$
- <39> 즉, 주파수가 ω_1 인 제1 반송파 신호와 국부 발진기(23)의 출력인 주파수 ω 의 신호를 곱하면 두 주파수를 합한 주파수 성분과 두 주파수를 뺀 주파수 성분의 두 개의 출력이 생성되어 제1 중간 주파수 변환이 수행된다. 따라서 제1 주파수 혼합기(21)의 출력 신호의 주파수는 2 GHz와 4GHz가 된다. 상기 두 출력은 제1 반송파 신호와 비교해 볼 때, 그 진폭은 반이고 주파수가 1GHz에서 2GHz와 4GHz로 각각 변환되었다.
- <40> 제1 채널 선택 필터(24)는 4GHz의 출력은 제거하고 2GHz의 출력은 통과시킨다.
- <41> 전술한 제1 주파수 혼합기(21)의 동작은 다른 주파수 혼합기들 즉, 제2 주파수 혼합기(22), 제3 주파수 혼합기(27) 및 제4 주파수 혼합기(28)에 있어서도 동일한다.
- <42> 제2 주파수 혼합기(22)는 5GHz의 제2 반송파 신호와 3GHz의 국부 발진기(23)의 출력 신호를 입력받아 2GHz의 신호와 8GHz의 신호를 출력한다. 즉, 제2 반송파 신호를 제1차 중간 주파수 변환을 하기위해 별도의 국부 발진기를 사용하지 않고 동일한 국부 발진기(23)의 출력 신호를 입력받는다.
- <43> 제2 채널 선택 필터(25)는 8GHz의 출력은 제거하고 2GHz의 출력은 통과시킨다.

- <44> 여기서 제1 채널 선택 필터(24) 및 제2 채널 선택 필터(25)의 출력 신호의 주파수가 2GHz로서 양자가 동일함을 알 수 있다. 그 이유는 국부 발진기(23)의 출력신호의 주파수를 제1 반송파 신호의 주파수 ω_1 과 제2 반송파 신호의 주파수 ω_2 의 평균값으로 결정하였기 때문이다. 즉, 제1 채널 선택 필터(24) 및 제2 채널 선택 필터(25)의 출력 신호의 주파수가 다음 수학적식과 같이 동일해진다.
- <45> **【수학적식 3】** $(\omega - \omega_1) = (\omega_2 - \omega) = (\omega_2 - \omega_1)/2$
- <46> 제1 채널 선택 필터(24) 및 제2 채널 선택 필터(25)의 출력 신호의 주파수가 동일하기 때문에 하나의 국부 발진기만으로 두 개의 제1 중간 주파수 변환된 반송파 신호들을 제2 중간 주파수로 변환하여 기저대역신호를 얻을 수 있게 된다.
- <47> 도 3b에 제1 주파수 혼합기(21) 및 제2 주파수 혼합기(22)의 출력 신호의 주파수 스펙트럼이 도시되어 있다. 도 3b에서 고주파수 영역의 점선으로 표시된 주파수 성분은 제1 채널 선택 필터(24) 및 제2 채널 선택 필터(25)에 의해 제거된다.
- <48> 본 실시예에서는 제2 차 중간 주파수 변환을 위해 별도의 국부발진기를 사용하지 않고 주파수 분배기(26)를 사용한다.
- <49> 주파수 분배기(26)는 국부 발진기(23)의 출력신호의 주파수 ω 를 N으로 나눈 주파수 ω/N 인 신호를 제2 중간 주파수 변환을 위해 제3 주파수 혼합기(27) 및 제4 주파수 혼합기(28)로 출력한다. N은 다음 수학적식에 의해 결정된다.
- <50> **【수학적식 4】** $N = (\omega_2 + \omega_1) / (\omega_2 - \omega_1)$
- <51> 상기 수학적식 4와 같이 계수 N을 결정하면 주파수 분배기(26)의 출력신호의 주파수 ω/N 는 수학적식 3의 제1 채널 선택 필터(24) 및 제2 채널 선택 필터(25)의 출력 신호의 주파수와 동

일해진다. 즉, ω_1 이 1GHz이고, 주파수 ω_2 가 5GHz이므로 N은 1.5가 되고, 제1 채널 선택 필터(24), 제2 채널 선택 필터(25) 및 주파수 분배기(26)의 출력신호의 주파수는 모두 2GHz가 된다

<52> 도 3c에 제1 채널 선택 필터(24), 제2 채널 선택 필터(25) 및 주파수 분배기(26)의 출력신호의 주파수 스펙트럼이 도시되어 있다.

<53> 제3 주파수 혼합기(27)는 2GHz의 제1 채널 선택 필터(24)의 신호와 2GHz의 주파수 분배기(26)의 출력신호를 입력받아 제1 반송파 신호에 실린 저주파수 영역의 기저대역신호와 4GHz의 고주파 영역 신호를 출력한다.

<54> 제4 주파수 혼합기(28)는 2GHz의 제2 채널 선택 필터(25)의 신호와 2GHz의 주파수 분배기(26)의 출력신호를 입력받아 제2 반송파 신호에 실린 저주파수 영역의 기저대역신호와 4GHz의 고주파 영역 신호를 출력한다.

<55> 제3 채널선택필터(31)는 제3 주파수 혼합기(27)의 두 출력신호중 저주파수 영역의 기저대역신호를 통과시키고 4GHz의 고주파 영역 신호는 제거한다.

<56> 제4 채널선택필터(33)는 제4 주파수 혼합기(28)의 두 출력신호중 저주파수 영역의 기저대역신호를 통과시키고 4GHz의 고주파 영역 신호는 제거한다.

<57> 도 3d에 제3 주파수 혼합기(27)의 출력신호와 제4 주파수 혼합기(28)의 출력신호의 주파수 스펙트럼이 도시되어 있다. 도 3d에서 고주파수 영역의 점선으로 표시된 주파수 성분은 제3 채널 선택 필터(31) 및 제4 채널 선택 필터(33)에 의해 제거된다.

- <58> 제3 채널선택필터(31) 및 제4 채널선택필터(33)의 출력인 각각의 기저대역신호는 A/D 컨버터(도시되지 않음)에 의해 디지털 신호로 변환된 후, 기저대역신호처리장치(도시되지 않음)로 입력된다.
- <59> 도 2는 본 발명에 따른 무선신호 병렬 처리 장치의 다른 실시예를 포함하는 무선 수신기를 설명하기 위한 블록도이다.
- <60> 도 1에 도시된 무선신호 병렬 처리 장치(20)는 제2 차 중간 주파수 변환을 위해 제2 차 국부 발진 주파수를 국부발진기(23)의 출력신호의 주파수 ω 를 N으로 나눈 주파수인 ω/N 신호를 생성하는 주파수 분배기(26)를 사용하지만, 도 2에 도시된 무선신호 병렬 처리 장치(40)는 별도의 제2 국부발진기(46)를 사용하여 주파수 ω/N 인 신호를 생성하여 제3 주파수 혼합기(47)와 제4 주파수 혼합기(48)로 출력한다.
- <61> 그 외 도 1에 도시된 무선신호 병렬 처리 장치(20)의 구성요소와 동일한 명칭을 가지는 무선신호 병렬 처리 장치(40)의 구성요소는 도 1에 도시된 구성요소와 동일한 기능을 수행한다. 도 2의 제1 국부발진기(43)은 도 1의 국부발진기(23)에 대응한다.
- <62> 도 4는 본 발명에 의한 무선신호 병렬 처리 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- <63> 주파수가 ω_1 인 제1 반송파 신호와 주파수가 ω_2 ($\omega_2 > \omega_1$)인 제2 반송파 신호를 각각 제1 국부발진주파수 ω 에 의해 제1 중간 주파수 변환한다(제51 단계). 제1 반송파 신호는 제1 중간 주파수인 $(\omega - \omega_1)$ 의 신호와 다른 제1 중간 주파수인 $(\omega + \omega_1)$ 의 신호의 두 신호로 제1 차 중간 주파수 변환된다.

- <64> 제2 반송파 신호는 제1 중간 주파수인 $(\omega_2 - \omega)$ 의 신호와 다른 제1 중간 주파수인 $(\omega_2 + \omega)$ 의 신호의 두 신호로 제1 차 중간 주파수 변환된다. 주파수 ω 는 주파수 ω_1 과 주파수 ω_2 의 평균 주파수로 결정함으로써 $(\omega - \omega_1)$ 과 $(\omega_2 - \omega)$ 이 $(\omega_2 - \omega_1)/2$ 으로 동일해진다.
- <65> 제51 단계에서 제1 차 중간 주파수 변환된 제1 반송파 신호와 제2 반송파 신호의 각각의 출력중 고주파 영역의 성분인 $(\omega + \omega_1)$ 의 신호와 $(\omega_2 + \omega)$ 의 신호는 필터링을 하여 제거하고 $(\omega - \omega_1)$ 과 $(\omega_2 - \omega)$ 의 신호를 출력한다(제53 단계).
- <66> 제53 단계에서 필터링되어 통과한 주파수 $(\omega - \omega_1)$ 의 신호와 주파수 $(\omega_2 - \omega)$ 의 신호를 각각 제2 국부발진주파수 ω/N 에 의해 제2 중간 주파수 변환한다(제55 단계). N 의 값을 적절하게 선택하여 ω/N 가 $(\omega - \omega_1)$ 및 $(\omega_2 - \omega)$ 와 동일한 값, 즉 $(\omega_2 - \omega_1)/2$ 이 되도록 한다.
- <67> 제55 단계에서 제2 차 중간 주파수 변환된 신호들을 필터링하여 주파수 $((\omega_1 + \omega_2)/2N + (\omega_2 - \omega_1)/2)$ 의 신호와 주파수 $((\omega_1 + \omega_2)/2N - (\omega_2 - \omega_1)/2)$ 의 신호는 제거하고 저주파수 영역의 기저대역신호를 출력한다(제57 단계). 필터링된 각각의 기저대역신호는 A/D 컨버터에 의해 디지털 신호로 변환된 후, 기저대역신호처리장치로 입력된다.

【발명의 효과】

- <68> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 무선 신호 병렬 처리 장치 및 그 방법은, 서로 다른 주파수의 두 개의 반송파 신호를 병렬처리함으로써 데이터 송수신 용량을 증가시키고, 하나의 국부발진기를 이용하여 두 반송파 신호를 중간 주파수로 변환시킬 수 있어 장치 구현을 위한 컴플렉시티가 낮으며 소요되는 제조비용을 줄일 수 있는 효과를 제공한다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

주파수가 ω_1 인 제1 반송파 신호와 주파수가 ω_2 ($\omega_2 > \omega_1$)인 제2 반송파 신호를 수신하여 병렬 처리하는 무선신호 병렬 처리 장치에 있어서,

주파수가 ω 인 신호를 출력하는 제1 국부 발진기;

상기 제1 반송파 신호와 상기 주파수 ω 의 신호를 입력받아, 상기 제1 반송파 신호를 제1 중간 주파수인 $(\omega - \omega_1)$ 의 신호와 다른 제1 중간 주파수인 $(\omega + \omega_1)$ 의 신호로 주파수 변환하여 출력하는 제1 주파수 혼합기; 및

상기 제2 반송파 신호와 상기 주파수 ω 의 신호를 입력받아, 상기 제2 반송파 신호를 제1 중간 주파수인 $(\omega_2 - \omega)$ 의 신호와 다른 제1 중간 주파수인 $(\omega_2 + \omega)$ 의 신호로 주파수 변환하여 출력하는 제2 주파수 혼합기를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선신호 병렬 처리 장치.

【청구항 2】

제1 항에 있어서,

상기 제1 국부 발진기의 출력신호의 주파수 ω 는 상기 주파수 ω_1 과 상기 주파수 ω_2 의 평균 주파수인 $(\omega_2 + \omega_1)/2$ 이고, 상기 제1 주파수 혼합기의 출력신호의 제1 중간 주파수들중 하나인 $(\omega - \omega_1)$ 과 상기 제2 주파수 혼합기의 출력신호의 제1 중간 주파수들중 하나인 $(\omega_2 - \omega)$ 이 $(\omega_2 - \omega_1)/2$ 으로 동일한 것을 특징으로 하는 무선신호 병렬 처리 장치.

【청구항 3】

제2 항에 있어서,

상기 제1 주파수 혼합기의 출력을 입력받아 상기 다른 제1 중간 주파수 ($\omega + \omega_1$)의 신호는 제거하고 상기 제1 중간 주파수 $(\omega_2 - \omega_1)/2$ 의 신호를 출력하는 제1 채널 선택 필터;

상기 제2 주파수 혼합기의 출력을 입력받아 상기 다른 제1 중간 주파수 $(\omega_2 + \omega)$ 의 신호는 제거하고 상기 제1 중간 주파수 $(\omega_2 - \omega_1)/2$ 의 신호를 출력하는 제2 채널 선택 필터;

상기 제1 국부 발진기로부터 상기 주파수 $(\omega_1 + \omega_2)/2$ 의 신호를 입력받아 주파수가 $(\omega_1 + \omega_2)/2N$ 인 신호를 출력하는 주파수 분배기;

상기 제1 채널 선택 필터로부터 상기 제1 중간 주파수 $(\omega_2 - \omega_1)/2$ 의 신호를 입력받고, 상기 주파수 분배기로부터 상기 주파수 $(\omega_1 + \omega_2)/2N$ 인 신호를 입력받아, 상기 제1 중간 주파수 $(\omega_2 - \omega_1)/2$ 의 신호를 제2 중간 주파수인 $((\omega_1 + \omega_2)/2N - (\omega_2 - \omega_1)/2)$ 의 신호와 다른 제2 중간 주파수인 $((\omega_1 + \omega_2)/2N + (\omega_2 - \omega_1)/2)$ 의 신호로 주파수 변환하여 출력하는 제3 주파수 혼합기; 및

상기 제2 채널 선택 필터로부터 상기 제1 중간 주파수 $(\omega_2 - \omega_1)/2$ 의 신호를 입력받고, 상기 주파수 분배기로부터 상기 주파수 $(\omega_1 + \omega_2)/2N$ 인 신호를 입력받아, 상기 제1 중간 주파수 $(\omega_2 - \omega_1)/2$ 의 신호를 제2 중간 주파수인 $((\omega_1 + \omega_2)/2N - (\omega_2 - \omega_1)/2)$ 의 신호와 다른 제2 중간 주파수인 $((\omega_1 + \omega_2)/2N + (\omega_2 - \omega_1)/2)$ 의 신호로 주파수 변환하여 출력하는 제4 주파수 혼합기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선신호 병렬 처리 장치.

【청구항 4】

제3 항에 있어서,

상기 주파수 분배기의 상기 N의 값을 소정 값으로 선택하여 상기 주파수 분배기의 출력 신호의 주파수와 상기 제1 채널 선택 필터 및 상기 제2 채널 선택 필터의 출력신호의 주파수를 동일하게 하는 것을 특징으로 하는 무선신호 병렬 처리 장치.

【청구항 5】

제2 항에 있어서,

상기 제1 주파수 혼합기의 출력을 입력받아 상기 다른 제1 중간 주파수 ($\omega + \omega_1$)의 신호는 제거하고 상기 제1 중간 주파수 $(\omega_2 - \omega_1)/2$ 의 신호를 출력하는 제1 채널 선택 필터;

상기 제2 주파수 혼합기의 출력을 입력받아 상기 다른 제1 중간 주파수 $(\omega_2 + \omega)$ 의 신호는 제거하고 상기 제1 중간 주파수 $(\omega_2 - \omega_1)/2$ 의 신호를 출력하는 제2 채널 선택 필터;

상기 제1 국부 발진기의 출력신호의 주파수 $(\omega_1 + \omega_2)/2$ 를 N으로 나눈 주파수인 $(\omega_1 + \omega_2)/2N$ 인 주파수의 신호를 출력하는 제2 국부 발진기;

상기 제1 채널 선택 필터로부터 상기 제1 중간 주파수 $(\omega_2 - \omega_1)/2$ 의 신호를 입력받고, 상기 제2 국부 발진기로부터 상기 주파수 $(\omega_1 + \omega_2)/2N$ 인 신호를 입력받아, 상기 제1 중간 주파수 $(\omega_2 - \omega_1)/2$ 의 신호를 제2 중간 주파수인 $((\omega_1 + \omega_2)/2N - (\omega_2 - \omega_1)/2)$ 의 신호와 다른 제2 중간 주파수인 $((\omega_1 + \omega_2)/2N + (\omega_2 - \omega_1)/2)$ 의 신호로 주파수 변환하여 출력하는 제3 주파수 혼합기; 및

상기 제2 채널 선택 필터로부터 상기 제1 중간 주파수 $(\omega_2 - \omega_1)/2$ 의 신호를 입력받고, 상기 제2 국부 발진기로부터 상기 주파수 $(\omega_1 + \omega_2)/2N$ 인 신호를 입력받아, 상기 제1 중간 주파수 $(\omega_2 - \omega_1)/2$ 의 신호를 제2 중간 주파수인 $((\omega_1 + \omega_2)/2N - (\omega_2 - \omega_1)/2)$ 의 신호와 다른 제2

중간 주파수인 $((\omega_1 + \omega_2)/2N + (\omega_2 - \omega_1)/2)$ 의 신호로 주파수 변환하여 출력하는 제4 주파수 혼합기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선신호 병렬 처리 장치.

【청구항 6】

제5 항에 있어서,

상기 제2 국부 발진기의 상기 N의 값을 소정 값으로 선택하여 상기 제2 국부 발진기의 출력신호의 주파수와 상기 제1 채널 선택 필터 및 상기 제2 채널 선택 필터의 출력신호의 주파수를 동일하게 하는 것을 특징으로 하는 무선신호 병렬 처리 장치.

【청구항 7】

제3 항 내지 제6 항에 있어서,

상기 제3 주파수 혼합기의 출력을 입력받아, 상기 다른 제2 중간 주파수인 $((\omega_1 + \omega_2)/2N + (\omega_2 - \omega_1)/2)$ 의 신호는 제거하고 상기 제2 중간 주파수 $((\omega_1 + \omega_2)/2N - (\omega_2 - \omega_1)/2)$ 의 신호를 출력하는 제3 채널 선택 필터; 및

상기 제4 주파수 혼합기의 출력을 입력받아, 상기 다른 제2 중간 주파수 $((\omega_1 + \omega_2)/2N + (\omega_2 - \omega_1)/2)$ 의 신호는 제거하고 상기 제2 중간 주파수 $((\omega_1 + \omega_2)/2N - (\omega_2 - \omega_1)/2)$ 의 신호를 출력하는 제4 채널 선택 필터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선신호 병렬 처리 장치.

【청구항 8】

주파수가 ω_1 인 제1 반송파 신호와 주파수가 ω_2 ($\omega_2 > \omega_1$)인 제2 반송파 신호를 수신하는 무선신호 병렬 처리 방법에 있어서,

(a) 상기 제1 반송파 신호를 주파수 변환하여 제1 중간 주파수인 $(\omega - \omega_1)$ 의 신호와 다른 제1 중간 주파수인 $(\omega + \omega_1)$ 의 신호를 생성하는 단계; 및

(b) 상기 제2 반송파 신호를 주파수 변환하여 제1 중간 주파수인 $(\omega_2 - \omega)$ 의 신호와 다른 제1 중간 주파수인 $(\omega_2 + \omega)$ 의 신호를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 신호 병렬 처리 방법.

【청구항 9】

제8 항에 있어서,

상기 주파수 ω 는 상기 주파수 ω_1 과 상기 주파수 ω_2 의 평균 주파수인 $(\omega_2 + \omega_1)/2$ 이고, 상기 (a)단계의 제1 중간 주파수들중 하나인 $(\omega - \omega_1)$ 과 상기 (b)단계의 제1 중간 주파수들중 하나인 $(\omega_2 - \omega)$ 이 $(\omega_2 - \omega_1)/2$ 으로 동일한 것을 특징으로 하는 무선신호 병렬 처리 방법.

【청구항 10】

제9 항에 있어서,

(c) 상기 (a)단계에서 생성된 상기 다른 제1 중간 주파수 $(\omega + \omega_1)$ 의 신호는 제거하고 상기 제1 중간 주파수 $(\omega_2 - \omega_1)/2$ 의 신호를 출력하는 단계;

(d) 상기 (b)단계에서 생성된 상기 다른 제1 중간 주파수 $(\omega_2 + \omega)$ 의 신호는 제거하고 상기 제1 중간 주파수 $(\omega_2 - \omega_1)/2$ 의 신호를 출력하는 단계;

(e) 상기 (c)단계의 출력인 상기 제1 중간 주파수 $(\omega_2 - \omega_1)/2$ 의 신호를 주파수 변환하여 제2 중간 주파수인 $((\omega_1 + \omega_2)/2N - (\omega_2 - \omega_1)/2)$ 의 신호와 다른 제2 중간 주파수인 $((\omega_1 + \omega_2)/2N + (\omega_2 - \omega_1)/2)$ 의 신호를 생성하는 단계; 및

(f) 상기 (d)단계의 출력인 상기 제1 중간 주파수 $(\omega_2 - \omega_1)/2$ 의 신호를 주파수 변환하여 제2 중간 주파수인 $((\omega_1 + \omega_2)/2N - (\omega_2 - \omega_1)/2)$ 의 신호와 다른 제2 중간 주파수인 $((\omega_1 + \omega_2)/2N + (\omega_2 - \omega_1)/2)$ 의 신호를 생성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 신호 병렬 처리 방법.

【청구항 11】

제10 항에 있어서,

상기 (e)단계 또는 상기 (f)단계에서, 상기 N의 값을 소정 값으로 선택하여 상기 제2 중간 주파수인 $((\omega_1 + \omega_2)/2N - (\omega_2 - \omega_1)/2)$ 가 0이 되는 것을 특징으로 하는 무선신호 병렬 처리 방법.

【청구항 12】

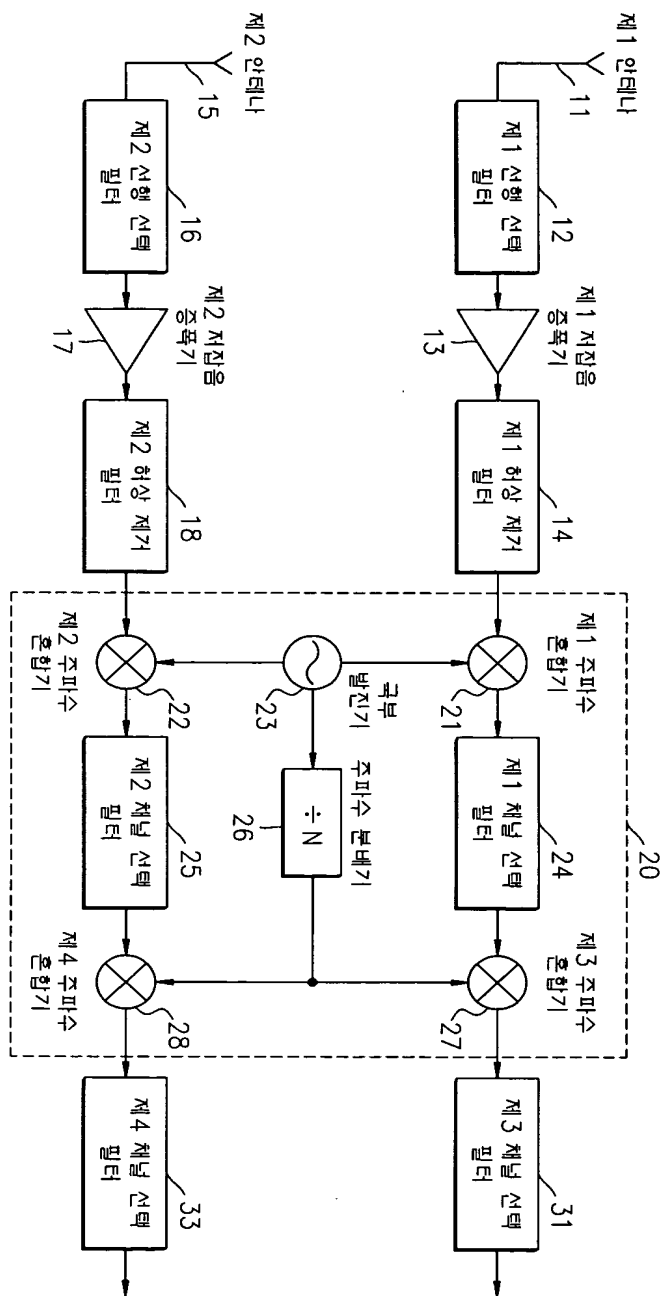
제10 항 또는 제11 항에 있어서,

(g) 상기 (e)단계에서 생성된 상기 다른 제2 중간 주파수인 $((\omega_1 + \omega_2)/2N + (\omega_2 - \omega_1)/2)$ 의 신호는 제거하고 상기 제2 중간 주파수 $((\omega_1 + \omega_2)/2N - (\omega_2 - \omega_1)/2)$ 의 신호를 출력하는 단계; 및

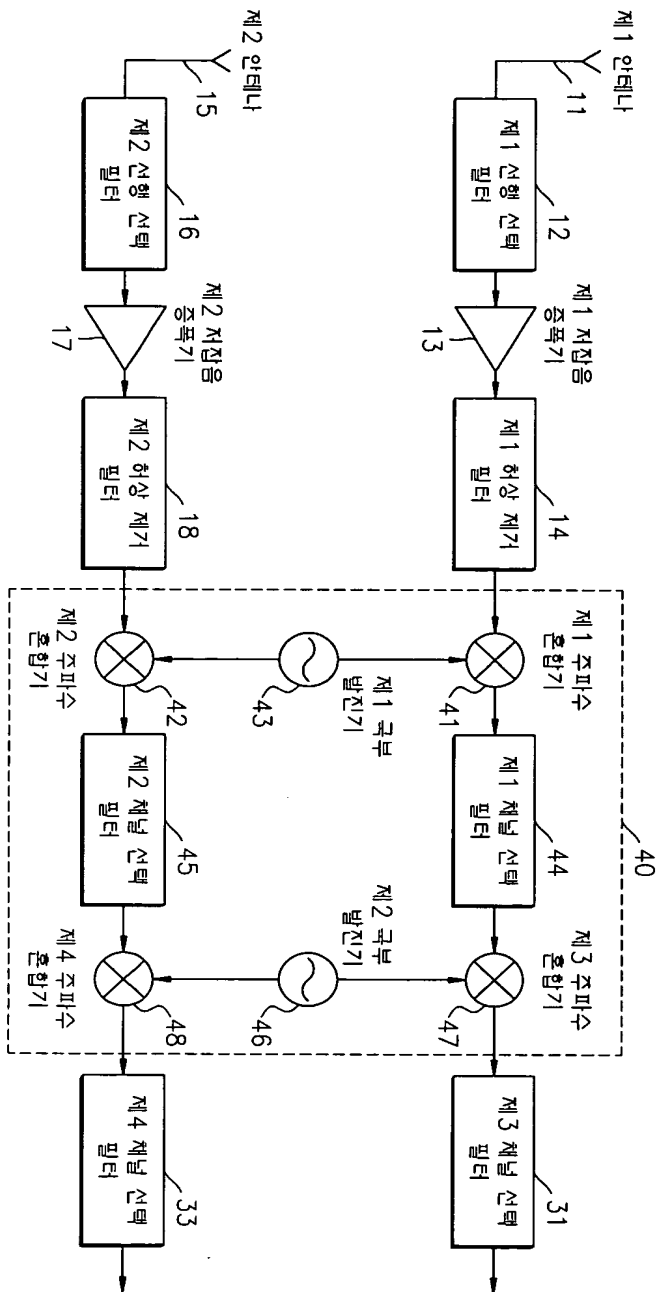
(h) 상기 (f)단계에서 생성된 상기 다른 제2 중간 주파수 $((\omega_1 + \omega_2)/2N + (\omega_2 - \omega_1)/2)$ 의 신호는 제거하고 상기 제2 중간 주파수 $((\omega_1 + \omega_2)/2N - (\omega_2 - \omega_1)/2)$ 의 신호를 출력하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선신호 병렬 처리 방법.

【도면】

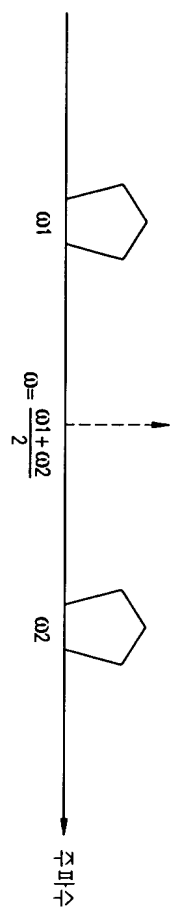
【도 1】



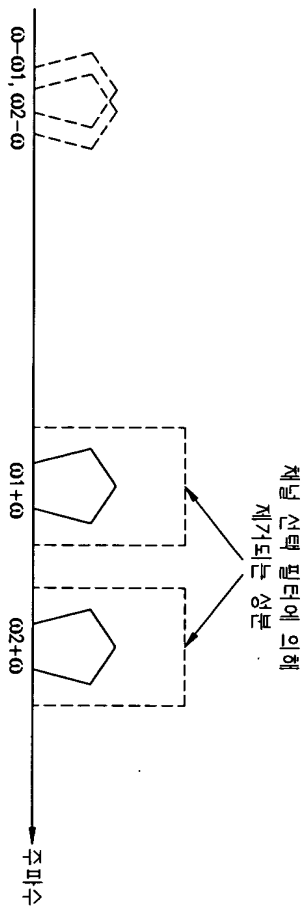
【도 2】



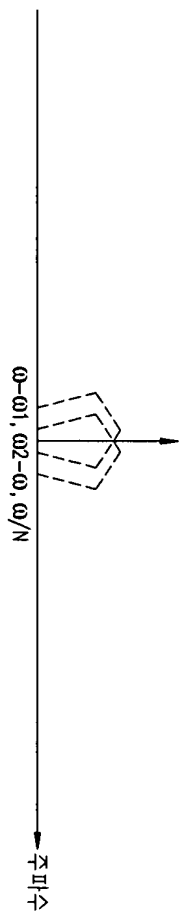
【도 3a】



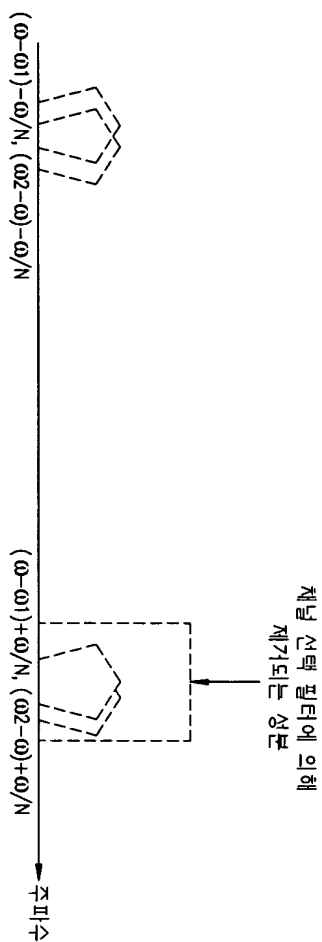
【도 3b】



【도 3c】



【도 3d】



【도 4】

